

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 196 09 218 A 1

51 Int. Cl.⁸:
F 02 M 61/18

21 Aktenzeichen: 196 09 218.3
22 Anmeldetag: 9. 3. 96
43 Offenlegungstag: 11. 9. 97

DE 196 09 218 A 1

71 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

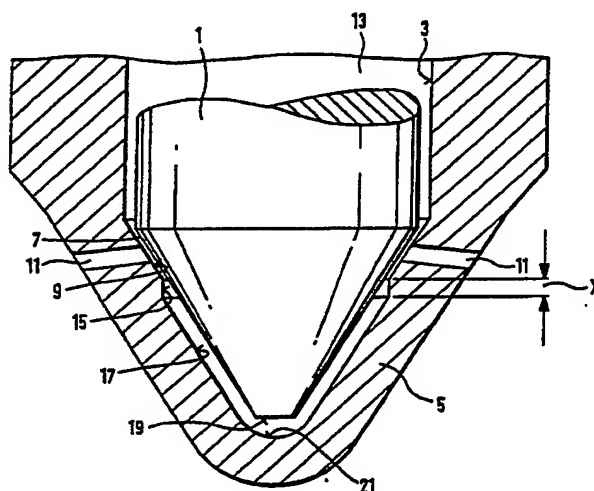
72 Erfinder:
Filiz, Erguen, Dipl.-Ing. (FH), Bursa, TR; Boecking,
Friedrich, Dipl.-Ing., 70499 Stuttgart, DE

56 Entgegenhaltungen:
DE-PS 9 76 081
DE 33 08 078 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen

57 Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen mit einem entgegen einer Schließkraft axial verschiebbar in einer Sackbohrung (3) eines Ventilkörpers (5) geführten Ventili-glied (1), das an seinem einen Ende eine konische Ventildichtfläche (7) aufweist, mit der es mit einer konischen Ventilsitzfläche (9) am nach innen kragenden geschlossenen Ende der Sackbohrung (3) zusammenwirkt und mit wenigstens einer von der Ventilsitzfläche (9) ausgehenden Einspritzöffnung (11) in den Brennraum der Brennkraftmaschine, die bei geschlossenem Einspritzventil von der Ventildichtfläche (7) überdeckt wird. Dabei ist die Sackbohrung (3) an ihrem geschlossenen Ende (17) kegelförmig ausgebildet, wobei zwischen der konischen Ventilsitzfläche (9) und dem kegelförmigen Ende (17) der Sackbohrung (3) ein zylindrischer Ringsteg (15) vorgesehen ist.



DE 196 09 218 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht von einem Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen nach der Gattung des Patentanspruchs 1 aus. Bei einem derartigen aus der DE-OS 33 06 078 bekannten Kraftstoffeinspritzventil ist ein kolbenförmiges Ventilglied (Ventilnadel) entgegen einer Schließkraft axial verschiebbar in einer als Sackloch ausgebildeten Führungsbohrung eines Ventilkörpers geführt. Das Ventilglied weist dabei an seinem brennraumseitigen Ende eine konische Ventildichtfläche auf, mit der es mit einer konischen Ventilsitzfläche am nach innen kragenden geschlossenen Ende der Sackbohrung zusammenwirkt. Dabei führt von der konischen Ventilsitzfläche wenigstens eine Einspritzöffnung in den Brennraum der zu versorgenden Brennkraftmaschine ab, die bei geschlossenem Einspritzventil durch die Ventildichtfläche des Ventilgliedes verschlossen ist. An das stromaufwärts gerichtete Ende der Ventilsitzfläche schließt sich ein zwischen dem Ventilgliedenschaft und der Wand der Sackbohrung gebildeter Druckkanal im Ventilkörper an, über den der unter hohem Druck stehende Kraftstoff an den Ventilsitz geführt wird.

Dabei ist das geschlossene Ende der Sackbohrung beim bekannten Kraftstoffeinspritzventil zylindrisch oder kugelförmig ausgebildet, um eine Auslauffläche für ein Schleifwerkzeug zu bilden, mit dem die Ventilsitzfläche bearbeitet wird. Dies hat jedoch den Nachteil, daß im Zusammenwirken mit der Ventilgliedspitze ein relativ großes Totvolumen im geschlossenen Ende der Sackbohrung gebildet ist, in dem eine den Einspritzvorgang beeinträchtigende Schadmenge an Kraftstoff gesammelt wird.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß durch die verbesserte Geometrie des geschlossenen Endes der Sackbohrung im Ventilkörper das darin gebildete Schadvolumen auf ein Minimum reduziert werden kann. Dies wird dabei in konstruktiv einfacher Weise durch einen zylindrischen Ringsteg im Bereich des geschlossenen Endes der Sackbohrung erreicht, der eine Trennung der Ventilsitzfläche von der in das geschlossene Ende laufenden Fläche ermöglicht. Dabei ist durch diesen zwischen der Ventilsitzfläche und der Fläche des geschlossenen Endes der Sackbohrung angeordneten Ringsteg ein Werkzeugauslauf zur Bearbeitung der Ventilsitzfläche bereitgestellt, der von der Ausbildung des geschlossenen Endes der Sackbohrung unabhängig ist. In Folge kann nunmehr das geschlossene Ende in seiner Form unabhängig von der Ventilsitzfläche ausgebildet sein. Für ein besonders kleines Schadvolumen ist dieses geschlossene Ende dabei kegelförmig ausgebildet, so daß nur ein geringes Spaltmaß zwischen der Wand der Sackbohrung und der Ventildichtfläche des Ventilgliedes verbleibt. Der Boden bzw. die Spitze des kegelförmigen geschlossenen Endes der Sackbohrung ist dabei in vorteilhafter Weise bei abgeflachter Ventilgliedspitze abgerundet, so daß auch hier nur ein minimales Schadvolumen bei am Ventilsitz anliegenden Ventilglied verbleibt.

Für den beschriebenen vorteilhaften Effekt eines frei-

en Werkzeugauslaufes der Ventilsitzfläche genügt dabei bereits ein sehr geringer zylindrischer Ringspalt, dessen axiale Erstreckung daher nicht größer als 0,1 mm sein braucht. Zudem ist es besonders vorteilhaft, die Kegelmöglichkeit der konischen Ventilsitzfläche und des kegelförmigen geschlossenen Endes der Sackbohrung etwa gleich groß auszubilden, da somit im Zusammenwirken mit dem Konus der Ventildichtfläche kleinstmögliche Restspaltmaße erzielbar sind.

Dabei wird das sich an den Ringspalt anschließende kegelförmige Endstück vorteilhafter Weise als kleiner Kegel gebohrt, der anschließend durch Sitzschleifen auf einen Minimalwert verkleinert wird.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung sind der Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils für Brennkraftmaschinen ist in der Zeichnung dargestellt und in der folgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigt die Fig. 1 einen Längsschnitt durch das einspritzzeitige Ende eines ansonsten bekannten Kraftstoffeinspritzventils mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des geschlossenen Endes der Sackbohrung.

Beschreibung

Bei dem in der Fig. 1 nur mit seinem erfindungswesentlichen brennraumseitigen Teil dargestellten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils für Brennkraftmaschinen ist ein kolbenförmiges Ventilglied 1 axial verschiebbar in einer Sackbohrung 3 eines Ventilkörpers 5 geführt. Das Ventilglied 1 weist dabei an seinem unteren brennraumnahen Ende eine konische Ventildichtfläche 7 auf, mit der es mit einer konischen Ventilsitzfläche 9 am nach innen kragenden geschlossenen Ende der Sackbohrung 3 zusammenwirkt. Dabei führen von der Ventilsitzfläche 9 zwei Einspritzöffnungen 11 ab, die am Umfang des Ventilkörpers 5 in den Brennraum der Brennkraftmaschine münden. Die Eintrittsöffnungen der Einspritzöffnungen 11 sind dabei bei geschlossenem Einspritzventil, bei dem eine nicht dargestellte Schließfeder das Ventilglied 1 in Anlage am Ventilsitz 9 hält, von der Ventildichtfläche 7 am Ventilglied 1 verschlossen. Zur Zuführung des unter hohem Druck stehenden Kraftstoffs von einer Kraftstoffhochdruckquelle, vorzugsweise einer Einspritzpumpe ist zwischen dem Schaft des Ventilgliedes 1 und der Wand der Sackbohrung 3 ein Druckraum 13 gebildet, der sich bis an das stromaufwärts gerichtete Ende der Ventilsitzfläche 9 erstreckt.

Um die Geometrie des geschlossenen Endes der Sackbohrung 3 unabhängig von der Ventilsitzfläche 9 gestalten zu können, schließt sich an das stromabwärts gerichtete Ende der Ventilsitzfläche 9 ein zylindrischer Ringabsatz bzw. Ringsteg 15 an, dessen Durchmesser maximal 0,6 mm und dessen axiale Erstreckung x maximal 0,1 mm beträgt. Mit seinem der Ventilsitzfläche 9 abgewandten Ende grenzt der Ringsteg 15 an eine Fläche 17 des geschlossenen Endes der Sackbohrung 3, die hohlkegelförmig ausgebildet ist. Dabei weisen die konische Ventilsitzfläche 9 und das hohlkegelförmige Ende 17 der Sackbohrung 3 vorzugsweise den gleichen Konuswinkel auf, um bei am Ventilsitz 9 anliegendem Ventilglied 1 das Spaltmaß zwischen der Dichtfläche 7 des

Ventilgliedes 1 und der Wand der Sackbohrung 3 möglichst gering zu halten. Zur Anpassung an die abgeflachte Spitze 19 des Ventilgliedes 1 ist der geschlossene Grund 21 des hohlkegelförmigen Endes 17 der Sackbohrung 3 zudem derartig abgerundet, daß bei am Ventil Sitz 9 anliegendem Ventilglied 1 nur ein sehr geringes Spiel zwischen der Ventilgliedspitze 19 und dem Grund 21 der Sackbohrung 3 verbleibt.

Es ist somit mit dem erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventil möglich, das zwischen dem Ventilglied 1 und dem geschlossenen Ende der Sackbohrung 3 eingeschlossene Schadvolumen wesentlich zu verringern, ohne dabei die hohe Bearbeitungsqualität der als Dichtfläche wirkenden Ventil Sitzfläche 9 zu beeinträchtigen.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen mit einem entgegen einer Schließkraft axial verschiebbar in einer Sackbohrung (3) eines Ventilkörpers (5) geführten Ventilglied (1), das an seinem einen Ende eine konische Ventildichtfläche (7) aufweist, mit der es mit einer konischen Ventil Sitzfläche (9) am nach innen kragenden geschlossenen Ende der Sackbohrung (3) zusammenwirkt und mit wenigstens einer von der Ventil Sitzfläche (9) ausgehenden Einspritzöffnung (11) in den Brennraum der Brennkraftmaschine, die bei geschlossenem Einspritzventil von der Ventildichtfläche (7) überdeckt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sackbohrung (3) an ihrem geschlossenen Ende (17) kegelförmig ausgebildet ist, wobei zwischen der konischen Ventil Sitzfläche (9) und dem kegelförmigen Ende (17) der Sackbohrung (3) ein zylindrischer Ringsteg (15) vorgesehen ist.
2. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Erstreckung des zylindrischen Ringstegs (15) zwischen Ventil Sitzfläche (9) und kegelförmigen Ende (17) der Sackbohrung (3) maximal 0,1 mm beträgt.
3. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die konische Ventil Sitzfläche (9) und die Kegelfläche des geschlossenen Endes (17) der Sackbohrung (3) den gleichen Kegelwinkel aufweisen.
4. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die an die konische Ventildichtfläche (7) anschließende Spitze (19) des Ventilgliedes (1) abgeflacht ist.
5. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der die Kegelfläche (17) begrenzende Grund (21) des geschlossenen Endes der Sackbohrung (3) derart abgerundet ist, daß bei am Ventil Sitz (9) anliegenden Ventilglied (1) nur ein minimales Totvolumen zwischen der abgeflachten Ventilgliedspitze (19) und dem Grund (21) der Sackbohrung (3) verbleibt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

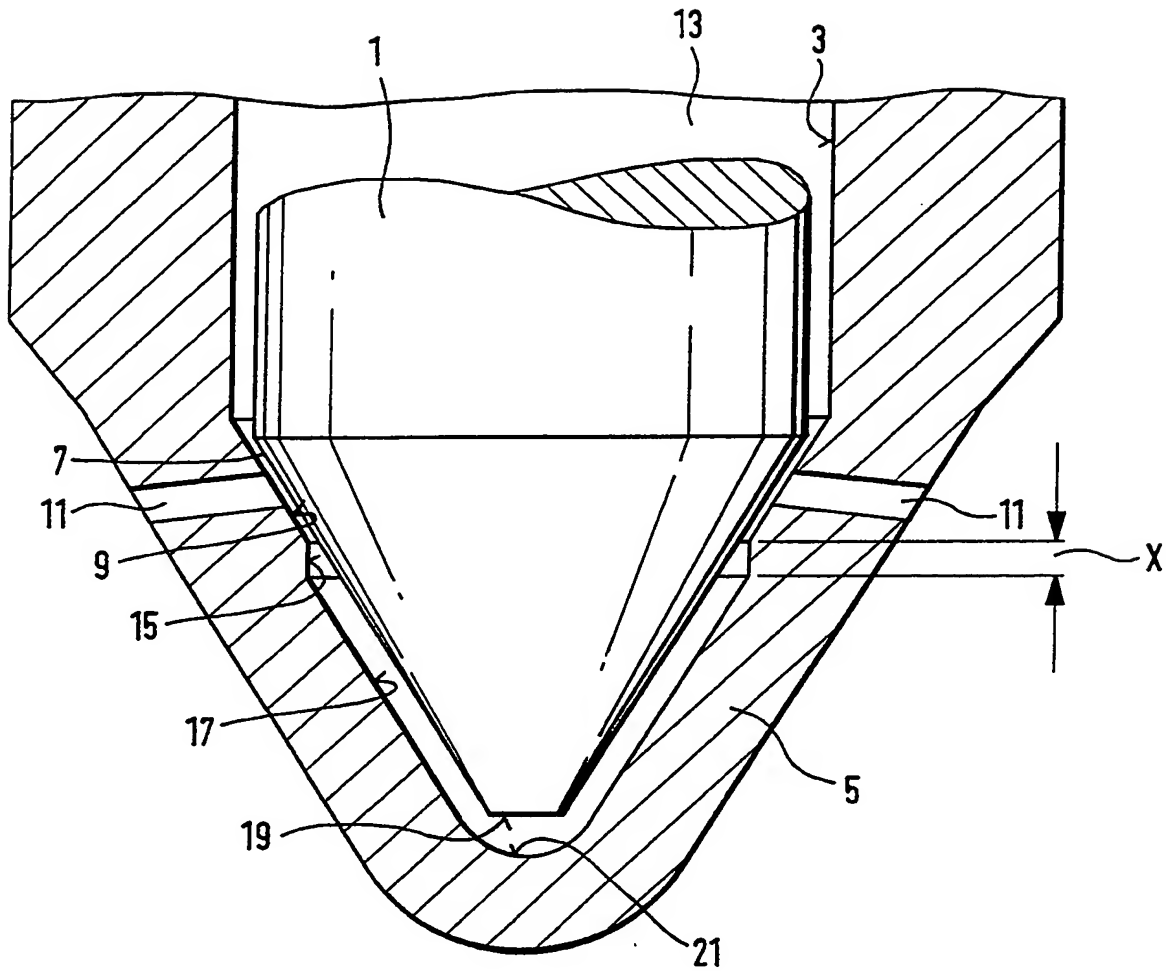


Fig. 1